

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-106541

(43)Date of publication of application : 08.04.1992

(51)Int.Cl.

G03B 35/24

G02B 27/18

G02B 27/22

H04N 13/04

(21)Application number : 02-224873

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 27.08.1990

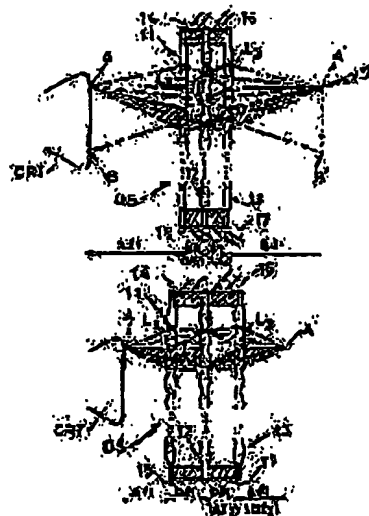
(72)Inventor : IWAHARA MAKOTO

(54) THREE-DIMENSIONAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To display an image, which has resolution corresponding to the performance of microlenses, in air by forming erect unmagnified images of a two-dimensional graphic on a screen surface at plane-symmetrical positions at all times through individual element lenses of a directional screen made of three lens array plates.

CONSTITUTION: The distance b1 between the intermediate lens array 12 of the directional screen DS, consisting of three lens array plates 11 - 13 provided in an optical path in series arrangement, and the front and rear array plates 11 and 13 is so determined that the erect unmagnified images of the two-dimensional graphic formed on a display surface through the individual element lenses of the directional screen DS consisting of the array plates are formed on the directional screen surfaces at the plane-symmetrical positions at all times. Then control is so performed by actuators 14 - 17 that the two-dimensional figure consisting of picture elements smaller than the diameter of many element lenses constituting the lens array plates is formed in air on the image plane of the two-dimensional graphic on the display surface of the two-dimensional graphic formed in air symmetrically with respect to the directional screen surface.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

平4-106541

⑫ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)4月8日

G 03 B 35/24

G 02 B 27/18

27/22

H 04 N 13/04

A

7316-2K

9120-2K

9120-2K

8839-5C

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全13頁)

⑭ 発明の名称 3次元表示装置

⑮ 特 願 平2-224873

⑯ 出 願 平2(1990)8月27日

⑰ 発 明 者 岩 原 誠

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

⑱ 出 願 人 日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

⑲ 代 理 人 弁理士 今間 孝生

明 細 書

1. 発明の名称

3次元表示装置

2. 特許請求の範囲

1. 空中に表示させるべき3次元像における複数の断面位置のそれぞれと個別に対応して前記の断面図形を渡す2次元図形が順次に表示される2次元図形の表示面と、スクリーン上の各点における入射光と透過光との方向がスクリーン面に対して鏡対称となるような性質を有している如き指向性スクリーンとの間隔を相対的に変位させて空中に3次元像を表示させるようにした3次元表示装置において、前記した指向性スクリーンとしてそれぞれ微小な素子レンズを2次元的に配列して構成してなるレンズアレイ板の3組のものを光路に直列的に配置した構成態様のものを用いるとともに、前記した2次元図形の表示面と指向性スクリーンとの間隔の変化に対応して、前記の3組のレンズアレイ板からなる指向性スクリーンにおける個々の素子レンズによる前記した2次元図形の

表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーンに対して面対称の位置に結像するように前記した3組のレンズアレイ板の間隔を制御するようにしたことを特徴とする3次元表示装置

2. 空中に表示させるべき3次元像における複数の断面位置のそれぞれと個別に対応して前記の断面図形を渡す2次元図形が順次に表示される2次元図形の表示面と、スクリーン上の各点における入射光と透過光との方向がスクリーン面に対して鏡対称となるような性質を有している如き指向性スクリーンとの間隔を相対的に変位させて空中に3次元像を表示させるようにした3次元表示装置において、前記した指向性スクリーンとしてそれぞれ微小な素子レンズを2次元的に配列して構成してなるレンズアレイ板の2組のものを光路に直列的に配置した構成態様のものを用いるとともに、前記した2次元図形の表示面と指向性スクリーンとの間隔の変化に対応して、前記の2組のレンズアレイ板からなる指向性スクリーンにおける個々の素子レンズによる前記した2次元図形の

特開平4-106541(2)

表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面対称の位置に結像するように前記した3組のレンズアレイ板の間隔を制御するようにしたことを特徴とする3次元表示装置

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は3次元表示装置に関する。

【従来の技術】

2次元図形の表示面に対して略々垂直な方向に駆動変位される2次元図形の表示部が予め定められたそれぞれ異なる空間位置に変位した時に、それぞれの空間位置と対応して予め用意されている2次元図形が前記の2次元図形の表示部に表示されるようにして空間に3次元像が描出されるようにした3次元表示装置は、例えばX線C.T(X線コンピュータド・トモグラフィ)の表示装置、その他多くの用途のための3次元像の表示装置として好適なものであり、従来から各種形態の3次元表示装置が提案されている。

ところで、前記した3次元表示装置では3次元

像の断面図形となる2次元図形の表示部を空間内で移動させて空中に3次元像を表示させるようにしているものなので、2次元図形の表示部としては3次元像の奥行き以上の移動範囲での移動が必要とされるから、大きな3次元像を表示したい場合には、当然のことながら2次元図形の表示部の移動範囲も大きくしなければならず、そのために、2次元図形の表示部その他、移動する各構成部分に加わる加速度も大きなものとなり、限度を越すと構成部品の破損を招いたりするために、表示できる3次元像の大きさには自ら限界があり、また、大きな3次元像の表示を行なおうとすれば構造の頑丈な装置が必要とされるなどの問題があった。

前記した問題点が生じない3次元表示装置として特公昭63-52518号公報に開示されているように、スクリーン上の各点における入射光と透過光との方向がスクリーン面に対して鏡面対称となるような性質を有している如き指向性スクリーンを、その面に対して前後方向に駆動変位させると共に、前記した指向性スクリーンの空間中に

占めるそれぞれ異なる所定の位置と対応した複数の2次元図形を、順次に前記した指向性スクリーンの一方の面の近傍の固定された面に表示させるようにすることにより、移動する構成部分のストロークが、空中に表示されるべき3次元像の半分で済むようにできる第9図に例示されているような3次元表示装置が提案された。

第9図においてCRTは2次元図形の表示部として用いられている陰極線管であり、この陰極線管CRTでは、空中に表示すべき3次元像の断面を示す2次元図形を電子ビームの走査によって次々に蛍光面上に表示するという動作を行なう。DSは指向性スクリーンであり、この指向性スクリーンDSは、それに入射された光線を鏡対称的に出射せうような特性を有するものとして構成されていて、往復直線運動の駆動装置によって図中の矢印Y方向に駆動変位される。

第9図示の3次元表示装置では、モータMによって回転されるクランク1にロッド2を介して、スリーブ3に滑動自在に支持されているスライダ

4の一端を連結し、また、前記のスライダ4の他端には指向性スクリーンDSを固着し、さらに指向性スクリーンDSにはスリーブ5に滑動自在に支持されているスライダ6の一端を固着し、スライダ6の他端には指向性スクリーンDSの位置信号の発生器7を設けており、前記したモータMが回転されることにより指向性スクリーンDSが図中の矢印Y方向に往復直線運動を行なうようになされており、また、前記した指向性スクリーンDSの位置信号の発生器7から発生された位置信号に従って陰極線管CRTの蛍光面上に、空間の各位置毎に必要な2次元図形を表示させることにより、陰極線管CRTの蛍光面上の2次元図形が指向性スクリーンDSの鏡像により、そのスクリーン面に対して鏡対称な位置に実像を結んで空間に3次元像を表示する。

すなわち、第9図において陰極線管CRTの蛍光面上におけるA点はA'点に、またB点はB'点にそれぞれ実像を結ぶ。そして、前記した実像の結ぶ位置は指向性スクリーンDS及び陰極線管C

特開平4-106541(3)

R Tの移動と対応して変化する。第12図は前記の動作を具体的に明らかにするための図である。

第12図においてP1は指向性スクリーンDSが陰極線管CRTの蛍光面とが最も近接した時の位置を示し、また、P2は指向性スクリーンDSが陰極線管CRTの蛍光面から最も隔離した時の位置を示す。

指向性スクリーンDSが陰極線管CRTの蛍光面に最も近接した時の位置P1にあるときの指向性スクリーンDSと陰極線管CRTの蛍光面との間隔を d_1 とすると、指向性スクリーンDSによって空間中に生じる実像A'、B'は、指向性スクリーンDSにおける陰極線管CRT側とは反対の側で、指向性スクリーンDSからの距離が d_1 の位置を占め、また指向性スクリーンDSが陰極線管CRTの蛍光面から最も隔離した時の位置P2にあるときの指向性スクリーンDSと陰極線管CRTの蛍光面との間隔を d_2 とすると、指向性スクリーンDSによって空間中に生じる実像A''、B''は、指向性スクリーンDSと陰極線管CRT

の蛍光面との間隔が d_2 となっているので、指向性スクリーンDSによって空間中に生じる実像A''、B''は指向性スクリーンDSにおける陰極線管CRT側とは反対側で、指向性スクリーンDSからの距離が d_2 の位置を占める。

前記した指向性スクリーンDSによって空間中に生じる実像A'、B'の位置と、指向性スクリーンDSによって空間中に生じる実像A''、B''の位置との間隔は、陰極線管CRTの蛍光面の位置を基準とすると、

$$2d_2 - 2d_1 = 2(d_2 - d_1) \dots (1)$$

前記の(1)式で示され、また、指向性スクリーンDSの最大振幅Sは

$$S = d_2 - d_1 \dots (2)$$

前記の(2)式で示されるから、図中の実像A'、B'の位置は、実像A''、B''の位置から2Sの距離にあり、結局、表示できる3次元像の映出範囲12の奥行きは、図中のA'B'の面から図中のA''B''の面までの2Sとして示されるものとなり、3次元表示装置によって空中に表示される3次元

像は、指向性スクリーンDSの最大振幅Sの2倍に相当する奥行きを有するものとなされる。

【発明が解決しようとする課題】

ところで、第9図及び第12図を参照して説明した3次元像の表示装置において、3次元像の各断面と対応する2次元像を空間中に表示させるのに使用されている指向性スクリーンDSは、スクリーン上の各点における入射光と透過光との方向がスクリーン面に対して鏡対称となるような性質を有するような構成の指向性スクリーンであり、それは例えば第10図、第11図に例示されているように光路中に直列的な配置態様で設けられた複数組のレンズアレイ板によって構成されたものが使用されていた。

第10図に例示されている指向性スクリーンDSは、それぞれ同一の焦点距離を有する多数の凸レンズ(素子レンズ)1、1…を配列した2枚のレンズアレイ板42、43を、前記の各レンズアレイ板42、43における互に対応する凸レンズの光軸及び焦点面が一致するように合わせるととも

に、前記の焦点面に放光面44を配置した構成態様のものであり、また第11図に例示されている指向性スクリーンDSは、焦点距離 f_1 、 f_3 が同一の凸レンズL1、L3と、焦点距離 f_2 が前記した凸レンズL1、L3の焦点距離の $1/2$ 、すなわち、 $f_2 = f_1/2 = f_3/2$ であるような凸レンズL2等を素子レンズとして、それぞれ構成されているレンズアレイ8、10、9が、第11図に示されているように直列的に配列されているような構成態様のものであったが、前記した指向性スクリーンDSはそれに入射した平行光が指向性スクリーンDSから平行光として出射できるような機構、すなわち、無限遠の被写体の像を無限遠に結像させようとする機能を有する光学系で構成されていた。

しかし、指向性スクリーンDSで取扱う被写体は指向性スクリーンDSから有限長の距離の位置に置かれている2次元図形板K1、K2…であり、また、指向性スクリーンDSから出射した光による実像の位置A'、B'(A'', B'')も指向性スク

特開平4-106541(4)

リーンスから有限長の距離に生じるから、指向性スクリーンDSから出射されて空中に結像される像の画素の大きさは指向性スクリーンDSを構成しているレンズアレイ8-10に使用されている素子レンズの径よりも小さくはなり得ないために高解像度の像を空中に表示させることが困難であった。

【課題を解決するための手段】

本発明は空中に表示させるべき3次元像における複数の断面位置のそれぞれと個別に対応して前記の断面図形を覆わず2次元図形が順次に表示される2次元図形の表示面と、スクリーン上の各点における入射光と透過光との方向がスクリーン面に対して鏡対称となるような性質を有している如き指向性スクリーンとの間隔を相対的に変位させて空中に3次元像を表示させるようにした3次元表示装置において、前記した指向性スクリーンとしてそれぞれ微小な素子レンズを2次元的に配列して構成してなるレンズアレイ板の3組のものを光路に直列的に配置した構成順序のものを用いる

の表示面と指向性スクリーンとの間隔の変化に対応して、前記の2組のレンズアレイ板からなる指向性スクリーンにおける個々の素子レンズによる前記した2次元図形の表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面対称の位置に結像するように前記した3組のレンズアレイ板の間隔を制御するようにした3次元表示装置を提供する。

【作用】

微小な素子レンズを2次元的に配列して構成してなるレンズアレイ板の3組のものを光路に直列的に配置して、スクリーン上の各点における入射光と透過光との方向がスクリーン面に対して鏡対称となるような性質を示すようなものとして構成された指向性スクリーンと、2次元図形の表示面との間隔の変化に対応して、前記の3組のレンズアレイ板からなる指向性スクリーンにおける個々の素子レンズによる前記した2次元図形の表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面対称の位置に結像するように前記した3組の

とともに、前記した2次元図形の表示面と指向性スクリーンとの間隔の変化に対応して、前記の3組のレンズアレイ板からなる指向性スクリーンにおける個々の素子レンズによる前記した2次元図形の表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面対称の位置に結像するように前記した3組のレンズアレイ板の間隔を制御するようにした3次元表示装置、及び空中に表示させるべき3次元像における複数の断面位置のそれぞれと個別に対応して前記の断面図形を覆わず2次元図形が順次に表示される2次元図形の表示面と、スクリーン上の各点における入射光と透過光との方向がスクリーン面に対して鏡対称となるような性質を有している如き指向性スクリーンとの間隔を相対的に変位させて空中に3次元像を表示させるようにした3次元表示装置において、前記した指向性スクリーンとしてそれぞれ微小な素子レンズを2次元的に配列して構成してなるレンズアレイ板の2組のものを光路に直列的に配置した構成順序のものを用いるとともに、前記した2次元図形

レンズアレイ板の間隔を制御する。

また微小な素子レンズを2次元的に配列して構成してなるレンズアレイ板の2組のものを光路に直列的に配置して、スクリーン上の各点における入射光と透過光との方向がスクリーン面に対して鏡対称となるような性質を示すようなものとして構成された指向性スクリーンと、2次元図形の表示面との間隔の変化に対応して、前記の3組のレンズアレイ板からなる指向性スクリーンにおける個々の素子レンズによる前記した2次元図形の表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面対称の位置に結像するように前記した2組のレンズアレイ板の間隔を制御する。

それにより、前記したレンズアレイ板の構成に使用されている微小レンズの性能に応じた解像度を有する画像を空間に表示させることができる。

【実施例】

以下、本発明の3次元表示装置の具体的な内容を添付図面を参照して詳細に説明する。第1図は本発明の3次元表示装置の一実施例の構成を示す

特開平4-106541(5)

側断面図、第2図及び第3図は第1図に示されている3次元表示装置に使用されている指向性スクリーンの構成原理及び動作原理を説明するのに使用される側断面図、第4図は第1図に示されている3次元表示装置に使用されている指向性スクリーンの説明に使用される図、第5図乃至第8図は他の構成要素の指向性スクリーンを示す側断面図である。

第1図においてCRTは2次元図形の表示部として用いられている陰極線管であり、この陰極線管CRTでは空中に表示させる3次元像の断面と対応する2次元図形を電子ビームの走査によって次々に蛍光面上に表示するという動作を行なう。

前記した2次元図形の表示部としては空中に表示させるべき3次元像の複数の断面と対応する2次元図形を順次に表示できる機能を備えているものであれば、どのような構成のものでも使用できることはいうまでもない。

DSはスクリーン上の各点における入射光と透過光との方向がスクリーン面に対して鏡対称とな

し、さらに指向性スクリーンDSにはスリーブ5に滑動自在に支持されているスライダ6の1端を固着し、スライダ6の他端には指向性スクリーンDSの位置信号の発生器7を設けてあって、前記したモータMが回転されることにより指向性スクリーンDSが図中の矢印Y方向に往復直線運動を行なうようになされている。

前記した指向性スクリーンDSの位置信号の発生器7としては光学的な位置センサ、静電的な位置センサ、動電的な位置センサ、電磁的な位置センサ等の内から任意の構成要素のものが使用できることはいうまでもない。

そして指向性スクリーンDSが予め定められたそれぞれ異なる空間位置に変位した時に、前記した指向性スクリーンDSの位置信号の発生器7から発生された位置信号に従って2次元図形の表示面(陰極線管CRTの蛍光面)上に、空間の各位置毎に必要とされる2次元図形が表示されることにより、陰極線管CRTの蛍光面上の2次元図形が指向性スクリーンDSの機能により、指向性スク

りような性質を有している加え指向性スクリーンであり、この指向性スクリーンDSはそれぞれ微小な素子レンズを2次元的に配列して構成してなるレンズアレイ板の複数組のものを光路に直列的に配置した構成要素のものとされているが、この指向性スクリーンDSの具体的な構成例は第2図、第3図及び第5図乃至第8図等に例示されているが、指向性スクリーンDSは往復直線運動の駆動装置によってそのスクリーン面に垂直な方向(第1図中の矢印Y方向)に駆動変位されるようになされている。

第1図示の3次元表示装置中で使用されている指向性スクリーンDSの往復直線運動の駆動装置は、第9図を参照して既述した従来例の3次元表示装置中で使用されている指向性スクリーンDSの往復直線運動の駆動装置と同様のものであって、モータMによって回転されるクランク1にロッド2を介して、スリーブ3に滑動自在に支持されているスライダ4の1端を連結し、また、前記のスライダ4の他端には指向性スクリーンDSを固着

りンDSの中心面に対して鏡対称な位置に実像を結んで空間に3次元像が表示されるようにするの、本発明の3次元表示装置においては、前記した陰極線管CRTの蛍光面と、それぞれ微小な素子レンズを2次元的に配列して構成してなるレンズアレイ板の複数組のものを光路に直列的に配置した構成要素の指向性スクリーンとの間隔の変化に対応して、前記の複数組のレンズアレイ板からなる指向性スクリーンにおける個々の素子レンズによる前記した2次元図形の表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面対称の位置に結像するように指向性スクリーンにおけるレンズアレイ板間の距離を、前記した指向性スクリーンDSの位置信号の発生器7から発生された指向性スクリーンDSの位置信号に基づいて変位させて、指向性スクリーンDSの中心面を対称面として空中へ形成される2次元図形の表示面の2次元図形の像面に、レンズアレイ板を構成している多数の素子レンズの径よりも小さな面素子となる2次元図形が常に空中に形成される状態となる

特開平4-106541(6)

ように構成しているものであり、第1図中に示されている3次元表示装置において前記の構成は、指向性スクリーンDSの位置信号の発生器7から発生された指向性スクリーンDSの位置信号(アナログ信号形態の位置信号)を、アナログデジタル変換器38によってデジタル信号形態の位置信号に変換し、そのデジタル信号形態の位置信号をアドレス信号に用いて変換テーブル39から指向性スクリーンDSを構成している複数のレンズアレイ板に対する変位信号を取出し、次いで変換テーブル39から出力された信号をデジタルアナログ変換器40によってアナログ信号形態の変位信号に変換し、前記のアナログ信号形態の変位信号を駆動装置41に供給して、前記の駆動装置41から指向性スクリーンを構成している複数のレンズアレイ板を変位させるアクチュエータに駆動信号を与えるようにすることにより、陰極線管CRTの蛍光面と指向性スクリーンDSとの間隔の変化に対応して、光路中に直列的な配置態様で設けられた複数のレンズアレイ板よりなる指向性スクリ

ーンにおけるレンズアレイ板間の距離が、前記した指向性スクリーンDSの位置信号の発生器7から発生された指向性スクリーンDSの位置信号に基づいて変位されるようにされている。

第1図示の3次元表示装置で使用されている指向性スクリーンDSは、多数の微小な素子レンズL1(以下、単にレンズL1と記載される場合もある)を配列させたレンズアレイ板11と、アクチュエータ14,15と、多数の微小な素子レンズL2(以下、単にレンズL2と記載される場合もある)を配列させたレンズアレイ板12と、アクチュエータ16,17と、多数の微小な素子レンズL3(以下、単にレンズL3と記載される場合もある)を配列させたレンズアレイ板13とによって構成されているような構成形態のものであり、その具体的な構成は第2図及び第3図に示されている。

前記したアクチュエータ14,15は、陰極線管CRTの蛍光面に表示された2次元図形が、指向性スクリーンDSにおけるレンズアレイ板11

における各レンズL1によって、レンズアレイ板12における各レンズL2における主平面の位置に結像する状態になるようにレンズアレイ板11,12間の距離 $b \cdot \Delta l$ を、陰極線管CRTの蛍光面と指向性スクリーンDSとの距離 $a \cdot \Delta l$ に応じて変更するような動作を行なうように前記した駆動装置41から供給される駆動信号によって制御され、また、前記したアクチュエータ16,17は、指向性スクリーンDSにおけるレンズアレイ板12における各レンズL2における主平面の位置に結像された陰極線管CRTの蛍光面における2次元図形が、レンズアレイ板13における各レンズL3によって、指向性スクリーンDSにおけるレンズアレイ板12における各レンズL2の主平面の位置を対称面として、陰極線管CRTの蛍光面と対称の位置(レンズアレイ板13から距離 $a \cdot \Delta l$ の位置)の空中へ、レンズアレイ板11~13を構成している多数の微小な素子レンズL1,L2,L3の径よりも小さな面素よりなる2次元図形を結像させる状態となるようにレンズアレイ板12,

13間の距離 $b \cdot \Delta l$ を、陰極線管CRTの蛍光面と指向性スクリーンDSとの距離 $a \cdot \Delta l$ に応じて変更するような動作を行なうように前記した駆動装置41から供給される駆動信号によって制御される。

第4図は $a \cdot \Delta l = a$ 、 $b \cdot \Delta l = b$ 、 $f = 1 \text{ mm}$ とした場合の a と b との関係を示す図であり、この a と b との関係が第1図中の変換テーブル39で使用されて、前記した駆動信号が発生されるのである。

第2図及び第3図においてCRTは2次元図形の表示面となされる蛍光面を備えている陰極線管であり、この陰極線管CRTは第1図中に示されている陰極線管CRTに対応しているものである。第2図は陰極線管CRTの蛍光面と指向性スクリーンDSとの距離 $a \cdot \Delta l$ が大きい場合の指向性スクリーンDSにおける3つのレンズアレイ板11~13とアクチュエータ14~17との状態を示している図であり、また第3図は陰極線管CRTの蛍光面と指向性スクリーンDSとの距離 $a \cdot \Delta l$

特開平4-106541(7)

が小さい場合の指向性スクリーンDSにおける3つのレンズアレイ板11~13とアクチュエータ14~17との状態を示している図である。

このように、本発明の3次元表示装置においては2次元図形の表示面(陰極線管CRTの蛍光面)と指向性スクリーンとの間隔 a が1の変化に対応して、光路中に互列的な配置態様で設けられた3組のレンズアレイ板11~13よりなる指向性スクリーンDSにおける中間のレンズアレイ板12と前後のレンズアレイ板11、13との距離 b が1を、前記の複数組のレンズアレイ板からなる指向性スクリーンDSにおける個々の素子レンズによる前記した2次元図形の表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面対称の位置に結像する状態となるように変位させて、指向性スクリーンDSの中心面を対称面として空中へ形成される2次元図形の表示面の2次元図形の像面に、レンズアレイ板を構成している多数の素子レンズの径よりも小さな面素よりなる2次元図形が常に空中に形成される状態となるように、アクチュエ

ータを通過する状態として指向性スクリーンDSを構成させることができるが、本発明の3次元表示装置においては指向性スクリーンDSを構成している複数枚のレンズアレイ板の間隔が、2次元図形の表示面(陰極線管CRTの蛍光面)と指向性スクリーンDSとの間隔 a が1の変化に対応して変化するようになされているのに、指向性スクリーンDSを構成している複数枚のレンズアレイ板に使用されている素子レンズはそれぞれ一定の焦点距離を有するものであるために、前記のように指向性スクリーンDSを構成している複数枚のレンズアレイ板の間隔が前述のように変化した場合にはレンズL1の光軸を通過した光を常にレンズL2の光軸とレンズL3の光軸を通過させるようにして指向性スクリーンDSを構成させることは不可能であって多少のけられの生じることは避けられず、レンズアレイ板11のレンズL1を通過した光の全部をレンズアレイ板13のレンズL3に入射させることはできない。

それで、なるべく光の利用効率を大きい状態とし

て14~17によって制御しているので、従来の問題点が良好に解決されうことは明らかである。

前記のように指向性スクリーンDSを構成している複数枚のレンズアレイ板の間隔を変化させるために使用されているアクチュエータは、その構成態様が圧電(電圧)型、動電型、電磁型、その他、任意の構成形態のものでも使用できる。

前記した指向性スクリーンDSにおけるレンズアレイ板12のレンズL2の作用は、前記のように各レンズアレイ板の間隔 b が1が変化した場合でも、レンズアレイ板11のレンズL1を通過した光を、レンズアレイ板13のレンズL3に有効に入射させるようにするためのものである。

すなわち、指向性スクリーンDSを構成している複数枚のレンズアレイ板11~13の間隔 b が1が、第11図を参照して説明した指向性スクリーンDSの複数枚のレンズアレイ板の間隔が常に一定に保たれている場合には、レンズL1の光軸を通過した光を常にレンズL2の光軸とレンズL3の光

軸を通過することが望まれる。今、レンズアレイ板11のレンズL1の焦点距離を $f1$ 、レンズアレイ板12のレンズL2の焦点距離を $f2$ 、レンズアレイ板13のレンズL3の焦点距離を $f3$ とし、また、第4図中において a ($=a$ が1)が20mm~70mmまで変化した場合には、例えばレンズアレイ板12のレンズL2の焦点距離が前記したレンズアレイ板の間隔 b が1の変化、すなわち、第4図中における $a=20$ mmに対応する $b=1.053$ と、第4図中における $a=70$ mmに対応する $b=1.014$ との略々中間の値(前記した1.053と1.014との算術平均値1.034)、 $1.034f1=1.034f3=2f2$ にされることは、レンズによるけられを少なくする点から考えて望ましい。

前記の例の場合のように指向性スクリーンDSと2次元図形の表示面との距離 a が1が20mm~70mmに変化しても、第4図から指向性スクリーンDSにおけるレンズアレイ板間の間隔 b が1の変化は約38ミクロンというように非常

特開平4-106541(8)

に小さいので、レンズによるけられの発生は実用上は無視できる。

第5図及び第6図は3枚のレンズアレイ板として平板型マイクロレンズアレイを用いて構成した指向性スクリーンDSの構成例であって、各図中における18～21はガラス基板であり、また図中における γ 、 γ …は前記した平板状の各ガラス基板に構成させたレンズ作用を有する半球状の屈折率分布領域であるが、前記のように平板状の各ガラス基板にレンズ作用を有する多数の半球状の屈折率分布領域を、例えばイオン交換法等の手段を適用して構成させて、多数の分布屈折率レンズを備えているレンズアレイを作ることは周知である。

そして、第5図中に示されている22、23と第6図中に示されている28は空隙であり、さらに第5図中に示されている24～27と第6図中に示されている29a、29bはアクチュエータである。

前記した第5図及び第6図に例示されているよ

アクチュエータ29a、29b(第6図の場合)等によって制御して、従来の問題点が生じないようにすることができる。

次に第7図及び第8図は、2次元図形の表示面と指向性スクリーンとの間隔の変化に対応して、光路中に直列的な配置態様で設けられた2組のレンズアレイ板30、31からなる指向性スクリーンDSにおける個々の素子レンズ α 、 α …(第7図の場合)及び光路中に直列的な配置態様で設けられた2組のレンズアレイ板34、35からなる指向性スクリーンDSにおける個々の素子レンズ δ 、 δ …(第8図の場合)による前記した2次元図形の表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面对称の位置に結像する状態となるように、光路中に直列的な配置態様で設けられた2組のレンズアレイ板よりなる指向性スクリーンDSにおける中心面を対称面として空中へ形成される2次元図形の表示面の2次元図形の像面に、レンズアレイ板30、31を構成している多数の素子レンズ個々の素子レンズ α 、 α …の径よりも

うな構成の指向性スクリーンDSを、第1図中に示されている指向性スクリーンDSの代わりに使用しても、第1図に示されている3次元表示装置と同様に2次元図形の表示面と指向性スクリーンDSとの間隔の変化に対応して、前記の複数組のレンズアレイ板からなる指向性スクリーンDSにおける個々の素子レンズ γ 、 γ …による前記した2次元図形の表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面对称の位置に結像する状態となるように、光路中に直列的な配置態様で設けられた3組のレンズアレイ板よりなる指向性スクリーンDSにおける中間のレンズアレイ板と前後のレンズアレイ板との距離を変化させて、指向性スクリーンDSにおける中間のレンズアレイ板の厚さ方向における中心面を対称面として空中へ形成される2次元図形の表示面の2次元図形の像面に、レンズアレイ板を構成している多数の素子レンズ γ 、 γ …の径よりも小さな画素よりなる2次元図形が常に空中に形成される状態となるように、アクチュエータ24～27(第5図の場合)、

小さな画素よりなる2次元図形が常に空中に形成される状態(第7図の場合)、レンズアレイ板34、35を構成している多数の素子レンズ個々の素子レンズ δ 、 δ …の径よりも小さな画素よりなる2次元図形が常に空中に形成される状態(第8図の場合)となされるように、アクチュエータ32、33(第7図の場合)、アクチュエータ36、37(第8図の場合)により変化させるように制御するように構成された3次元表示装置に使用される指向性スクリーンDSの構成例を示している図である。

まず、第7図に示されている指向性スクリーンDSにおいて、30、31はそれぞれレンズアレイ板、32、33はアクチュエータであり、この第7図に示されている指向性スクリーンDSの構成に使用されているレンズアレイ板30、31は、透光性ガラスを利用して微小な球面を形成してレンズ化する、周知のいわゆる結晶化ガラス法を適用して構成されたレンズアレイ板であり、図中において α 、 α …はガラスの収縮によって凸部とな

特開平4-106541(9)

されて構成されたレンズ部。また図中の β 、 $\beta\cdots$ は収縮後の結晶化ガラス部（遮光層）である。

この第7図に示されている指向性スクリーンDSにおける2枚のレンズアレイ板32、33における各素子レンズ α 、 $\alpha\cdots$ の球面が対面している部分には凹レンズ状の空間が形成されているが、前記した各凹レンズ状の空間は凸レンズのフィールドレンズと等価な作用を行なうものと考えることができるから、この第7図示の指向性スクリーンDSは、2枚のレンズアレイ板32、33と、前記の2枚のレンズアレイ板32、33の間の空間に形成された多数の凹レンズ状の空間による多数の凸レンズのフィールドレンズによるレンズアレイ板との3枚のレンズアレイ板によって構成されている既述の指向性スクリーンDSと同様な機能を備えているものと考えることができる。

次に、第8図に示されている指向性スクリーンDSにおいて、34、35はそれぞれレンズアレイ板、36、37はアクチュエータであり、この第8図に示されている指向性スクリーンDSの構

形成される2次元図形の表示面の2次元図形の画面上に、レンズアレイ板30、31を構成している多数の素子レンズ α 、 $\alpha\cdots$ の径よりも小さな画素よりなる2次元図形が常に空中に形成される状態（第7図の場合）となるようにアクチュエータによって制御したり、またはレンズアレイ板34、35を構成している多数の素子レンズ β 、 $\beta\cdots$ の径よりも小さな画素よりなる2次元図形が常に空中に形成される状態（第8図の場合）となるようにアクチュエータによって制御することにより、従来の問題点が生じないようにすることができる。

【発明の効果】

以上、詳細に説明したところから明らかなように本発明の3次元表示装置は、微小な素子レンズを2次元的に配列して構成してなるレンズアレイ板の3組のものを光路に直列的に配置して、スクリーン上の各点における入射光と透過光との方向がスクリーン面に対して鏡対称となるような性質を示すようなものとして構成された指向性スクリーンと、2次元図形の表示面との間隔の変化に対

応して使用されているレンズアレイ板34、35は、屈折率が中心軸から周辺に向かって2乗分布近似に減少して行くように構成されているロッドレンズ δ 、 $\delta\cdots$ を配列して構成されており、前記した各レンズアレイ板34、35の構成に用いられている各ロッドレンズ δ 、 $\delta\cdots$ は1/4ピッチレンズであり、2枚のレンズアレイ板34、35によって1/2ピッチレンズ（第3象限レンズ）として1対1正立等倍結像条件を満足するロッドレンズ δ 、 $\delta\cdots$ を構成する。

前記した第7図及び第8図に例示されているような構成の指向性スクリーンDSを、第1図中に示されている指向性スクリーンDSの代わりに使用されても、第1図に示されている3次元表示装置と同様に2次元図形の表示面と指向性スクリーンDSとの間隔の変化に対応して、光路中に直列的な配置態様で設けられた2組のレンズアレイ板よりなる指向性スクリーンDSにおける前後のレンズアレイ板との距離を、指向性スクリーンDSの厚さ方向における中心面を対称面として空中へ

応して、前記の3組のレンズアレイ板からなる指向性スクリーンにおける個々の素子レンズによる前記した2次元図形の表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面対称の位置に結像するように前記した3組のレンズアレイ板の間隔を制御したり、微小な素子レンズを2次元的に配列して構成してなるレンズアレイ板の2組のものを光路に直列的に配置して、スクリーン上の各点における入射光と透過光との方向がスクリーン面に対して鏡対称となるような性質を示すようなものとして構成された指向性スクリーンと、2次元図形の表示面との間隔の変化に対応して、前記の3組のレンズアレイ板からなる指向性スクリーンにおける個々の素子レンズによる前記した2次元図形の表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面対称の位置に結像するように前記した2組のレンズアレイ板の間隔を制御したりするものであるから、本発明の3次元表示装置は前記したレンズアレイ板の構成に使用されている微小レンズの性能に応じた解像度を有する画像

特開平4-106541 (10)

を空間に表示させることができ、本発明によれば 2次元図形の表示面と指向性スクリーンとの間隔の変化に対応して、光路中に直列的な配置態様で設けられた複数组のレンズアレイ板よりなる指向性スクリーンDSにおけるレンズアレイ板間の距離を指向性スクリーンDSにおける厚さ方向における中心面を対称面として空中へ形成される2次元図形の表示面の2次元図形の像面に、レンズアレイ板を構成している多数の素子レンズの径よりも小さな面素よりなる2次元図形が常に空中に形成される状態になされるので、本発明により既述した従来の3次元表示装置における問題点は良好に解決できる。

4. 図面の簡単な説明

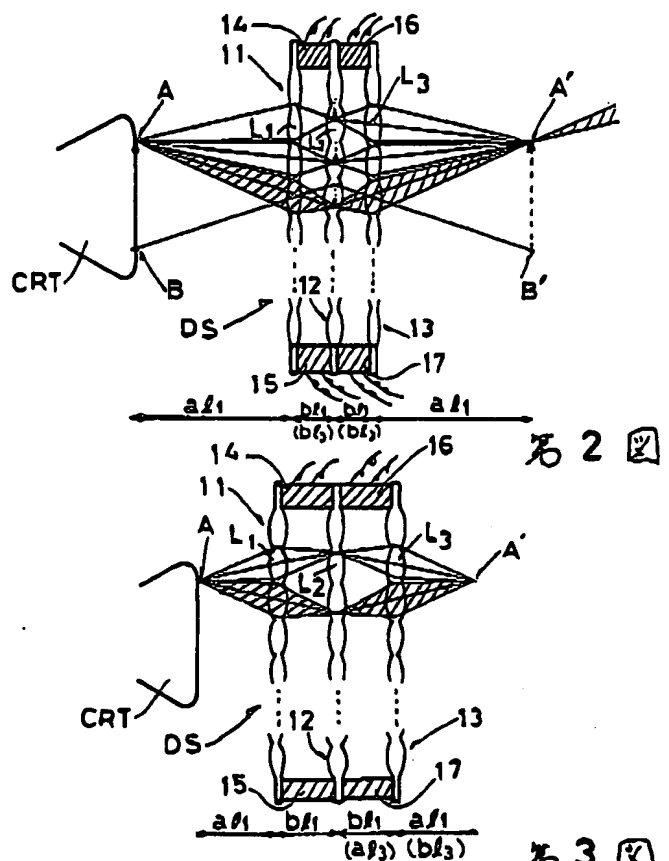
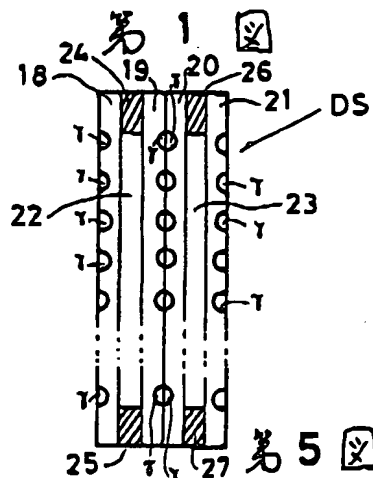
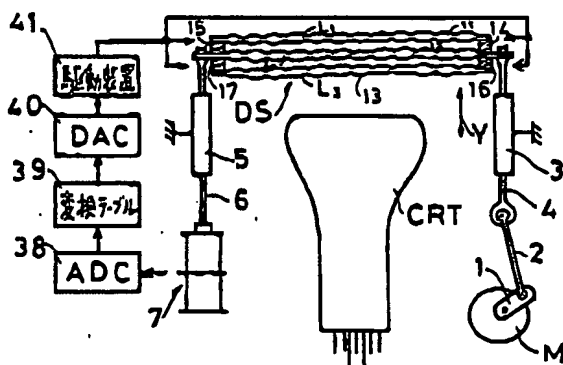
第1図は本発明の3次元表示装置の一実施例の構成を示す側断面図、第2図及び第3図は第1図に示されている3次元表示装置に使用されている指向性スクリーンの構成原理及び動作原理を説明するのに使用される側断面図、第4図は第1図に示されている3次元表示装置に使用されている指

向性スクリーンの説明に使用される図、第5図乃至第8図は他の構成態様の指向性スクリーンを示す側断面図、第9図は従来の3次元表示装置の一例構成を示す図、第10図及び第11図は従来の装置に使用されていた指向性スクリーンを説明するための図である。

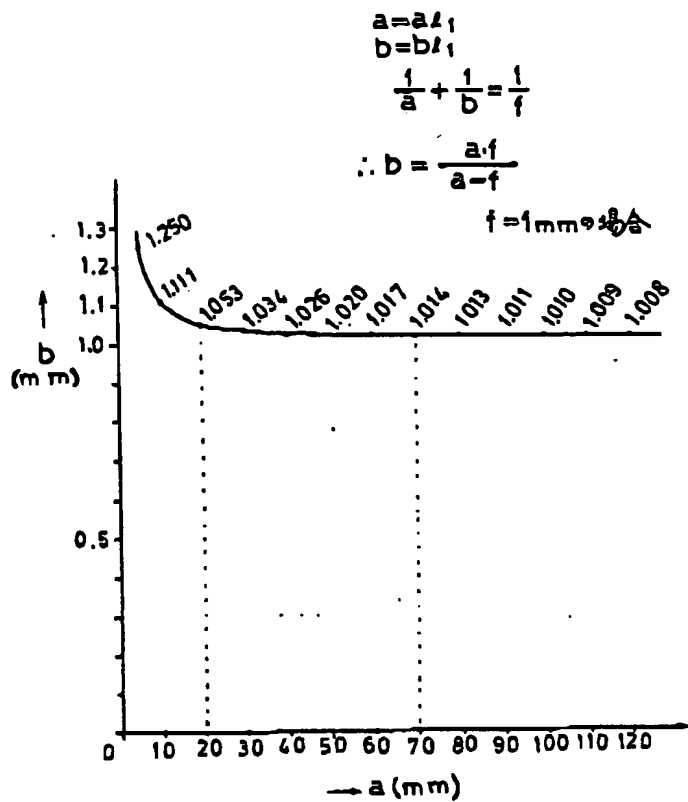
CRT…陰極線管、DS…指向性スクリーン、M…モータ、K1、K2…2次元図形板、L1-L3、 a_1 ~ a_3 …レンズ、1…クランク、2…ロッド、3、5…スリーブ、4、6…スライダ、7…DSの位置信号の発生器、8~10、12、18~21、30、31、34、35…レンズアレイ、14~17、28a、28b、32、33、36、37…アクチュエータ、38…アナログデジタル変換器、39…変換テーブル、40…デジタルアナログ変換器、41…駆動装置、

特許出願人 日本ビクター株式会社

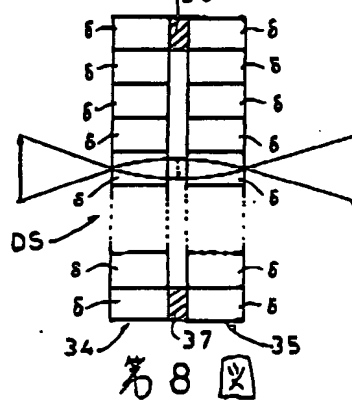
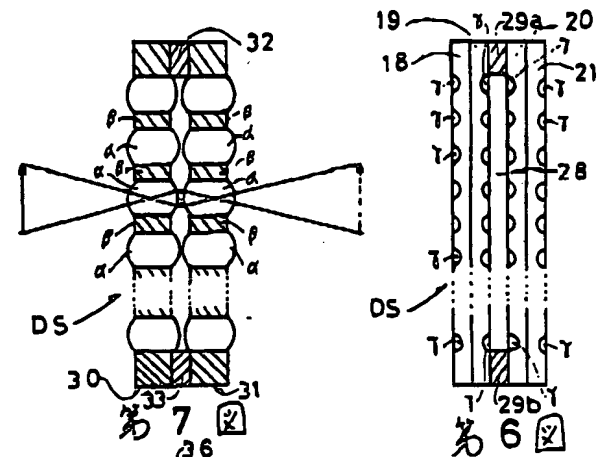
代理人 弁理士 今岡孝生



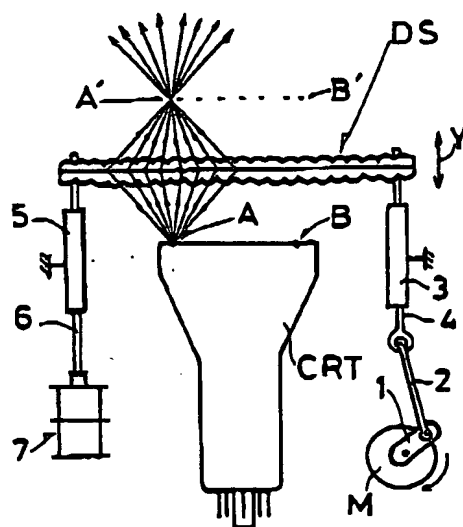
特開平4-106541 (11)



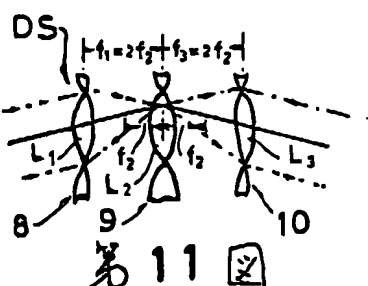
第4図



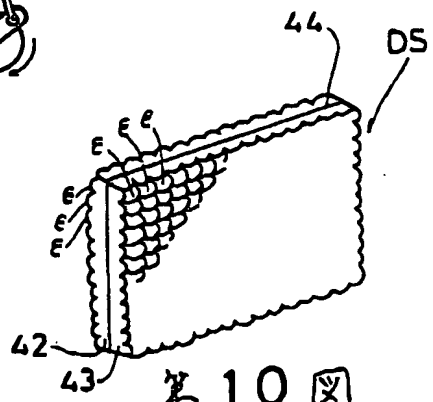
第8図



第9図



第11図



第10図

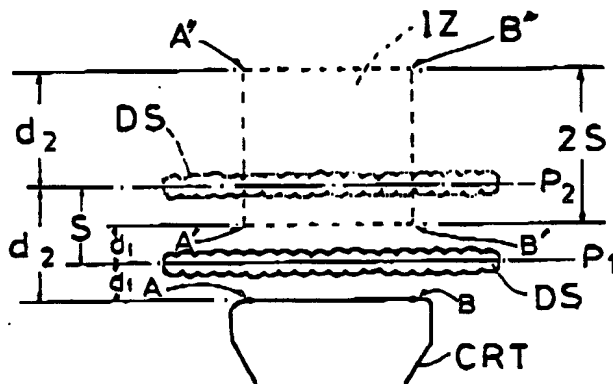
特開平4-106541 (12)

手続補正書 (自発)

平成2年9月25日

特許庁長官 植松 敏 殿

通



第12図

1. 事件の表示

平成2年特許願第224873号

2. 発明の名称

3次元表示装置

3. 補正をする者

事件との関係

特許出願人

住 所 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

名 称 (432) 日本ビクター株式会社

4. 代理人

住 所 東京都品川区東品川3丁目4番19-815号

氏 名 (7137) 弁護士 今 間 孝 生

電 話 03(472)2250番

ファクシミリ 03(472)2257番

5. 補正命令の日付 (自 発)

6. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄

方式
審査特許
審査特許
2.9.23
立 証 済

7. 補正の内容

明細書第27頁第3行乃至第30頁第12行「第5図及び第6図は3枚のレンズ… …れてゐる指向性スクリーン」の記載を次のように補正する。

「第5図は3枚のレンズアレイ板として平板型マイクロレンズアレイを用いて構成した指向性スクリーンDSの構成例であって18～21はガラス基板であり、また図中における γ , γ …は前記した平板状の各ガラス基板に構成させたレンズ作用を有する半球状の屈折率分布領域であるが、前記のように平板状の各ガラス基板にレンズ作用を有する多数の半球状の屈折率分布領域を、例えばイオン交換法等の手段を適用して構成させて、多数の分布屈折率レンズを備えているレンズアレイを作ることは周知である。

第5図中に示されている22, 23は空隙であり、また24～27はアクチュエータである。第5図に例示されているような構成の指向性スクリーンDSを、第1図中に示されている指向性スク

リーンDSの代わりに使用しても、第1図に示されている3次元表示装置と同様に2次元図形の表示面と指向性スクリーンDSとの間隔の整化に対応して、前記の複数組のレンズアレイ板からなる指向性スクリーンDSにおける個々の素子レンズ γ , γ …による前記した2次元図形の表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面対称の位置に結像する状態となるように、光路中に直列的な配列態様で設けられた3組のレンズアレイ板よりなる指向性スクリーンDSにおける中間のレンズアレイ板と前後のレンズアレイ板との距離を変化させて、指向性スクリーンDSにおける中間のレンズアレイ板の厚さ方向における中心面を対称面として空中へ形成される2次元図形の表示面の2次元図形の像面に、レンズアレイ板を構成している多数の素子レンズ γ , γ …の径よりも小さな面素よりなる2次元図形が常に空中に形成される状態となるように、アクチュエータ24～27によって制御して、従来の問題点が生じないようにすることができる。

特開平4-106541(13)

次に、第6図乃至第8図は2次元図形の表示面と指向性スクリーンとの間隔の変化に対応して、光路中に直列的な配置態様で設けられた2組のレンズアレイ板(ガラス基板18、19を有する2つの平板型マイクロレンズアレイで構成されている1組のレンズアレイ板と、ガラス基板20、21を有する平板型マイクロレンズアレイで構成されている1組のレンズアレイ板とからなる2組のレンズアレイ板)からなる指向性スクリーンDSにおける個々の素子レンズ γ 、 γ …(第6図の場合)、及び光路中に直列的な配置態様で設けられた2組のレンズアレイ板30、31からなる指向性スクリーンDSにおける個々の素子レンズ α 、 α …(第7図の場合)ならびに光路中に直列的な配置態様で設けられた2組のレンズアレイ板34、35からなる指向性スクリーンDSにおける個々の素子レンズ δ 、 δ …(第8図の場合)による前記した2次元図形の表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面対称の位置に結像する状態となるように、光路中に直列的な配置態様

で設けられた2組のレンズアレイ板よりなる指向性スクリーンDSにおける中心面を対称面として空中へ形成される2次元図形の表示面の2次元図形の像面に、平板型マイクロレンズアレイにおける個々の素子レンズ γ 、 γ …の径よりも小さな画素よりなる2次元図形が常に空中に形成される状態(第6図の場合)、及びレンズアレイ板30、31を構成している多数の素子レンズの個々の素子レンズ α 、 α …の径よりも小さな画素よりなる2次元図形が常に空中に形成される状態(第7図の場合)、レンズアレイ板34、35を構成している多数の素子レンズの個々の素子レンズ δ 、 δ …の径よりも小さな画素よりなる2次元図形が常に空中に形成される状態(第8図の場合)となされるように、アクチュエータ29a、29b(第6図の場合)、アクチュエータ32、33(第7図の場合)、アクチュエータ36、37(第8図の場合)により変化させるように制御するように構成された3次元表示装置に使用される指向性スクリーンDSの構成例を示している図である。

まず、第6図に示されている指向性スクリーンDSにおいて、2組のレンズアレイ板を構成するのに用いられている平板型マイクロレンズアレイは、平板状の各ガラス基板18～21に構成させたレンズ作用を有する半球状の屈折率分布領域 γ 、 γ …を備えており、前記の2組のレンズアレイ板の間には空隙28が設けられており、アクチュエータ29a、29bを備えている。

第6図に例示されているような構成の指向性スクリーンDSにおいて、2次元図形の表示面と指向性スクリーンDSとの間隔の変化に対応して、前記の複数組のレンズアレイ板からなる指向性スクリーンDSにおける個々の素子レンズ γ 、 γ …による前記した2次元図形の表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面対称の位置に結像する状態となるように、光路中に直列的な配置態様で設けられた2組のレンズアレイ板よりなる指向性スクリーンDSにおける前後のレンズアレイ板との距離を変化させて、指向性スクリーンDSにおける中心面を対称面として空中へ形

成される2次元図形の表示面の2次元図形の像面に、レンズアレイ板を構成している多数の素子レンズ γ 、 γ …の径よりも小さな画素よりなる2次元図形が常に空中に形成される状態となるように、アクチュエータ29a、29bによって制御して、従来の問題点が生じないようにすることができる。

次に、第7図に示されている指向性スクリーン